

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-184231

(43)Date of publication of application : 21.07.1995

(51)Int.Cl.

H04N 9/73

H04N 5/57

H04N 5/68

(21)Application number : 05-326904

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 24.12.1993

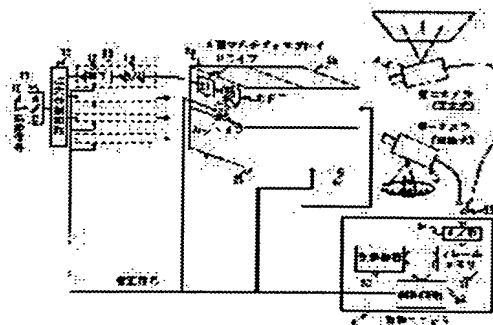
(72)Inventor : HARUNA FUMIO
NAKADE MAYUMI
KOMATSU TAKANORI
INOUE FUMIO
KONDO KUNIIHIKO
MARUYAMA TAKESHI

(54) AUTOMATIC ADJUSTMENT DEVICE FOR MULTI-DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To uniformize the white balance of all display devices by using a camera so as to detect the luminance of each display device in the multi-display device through feedback control.

CONSTITUTION: In the case of installation and adjustment of a multi-display device a 1st camera 3 is arranged in front of the display device to fetch the luminance and feedback control is implemented by using data comparison and arithmetic operation result to adjust the white balance. The luminance when the white balance is adjusted is fetched by a 2nd stationary camera 4 and the result is stored in a storage device 52. In the case of maintenance inspection, the 2nd camera 4 is used to fetch the luminance of the multi-display device and the luminance is compared and calculated with the luminance data in the storage device and feedback control is executed based on the result to adjust the white balance. In the case of the maintenance and inspection, the 1st camera is not installed to the installed location of the multi-display device and only the 2nd camera 4 is used for the adjustment, then the adjustment is facilitated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It consists of an expansion dividing network which expands an input video signal and is distributed to plurality, and two or more projection form displays which consider the output signal of this expansion dividing network as an input. In the multi-display equipment which forms one big screen display combining said two or more projection form displays At least two cameras which detect the quantity of light of two or more of said projection form displays, the 1st and the 2nd, The memory which saves the output signal of this 2nd camera, and after adjusting the brightness difference between the cores of multi-display equipment, brightness unevenness incore, etc. using the 1st camera, The memory which incorporates and memorizes the brightness information on the screen of this multi-display equipment with the 2nd camera, Automatic gears of the multi-display equipment characterized by having a means by which said 2nd camera adjusts the brightness difference during the projection form display of multi-display equipment, the brightness unevenness in a projection form display, etc. on the basis of the brightness data saved in said memory.

[Claim 2] It consists of an expansion dividing network which expands an input video signal and is distributed to plurality, and two or more projection form displays which consider the output signal of this expansion dividing network as an input. In the multi-display equipment which forms one big screen display combining said two or more projection form displays The camera which detects the quantity of light of two or more of said projection form displays, and the data converter which amends the output signal of a camera to arbitration, After incorporating the brightness information on the screen of multi-display equipment using said camera, A means to change so that it may become the same as the time of incorporating with the camera which the output brightness data of said camera installed in the transverse plane of multi-display equipment by said data converter, Automatic gears of the multi-display equipment characterized by having a means by which the changed this brightness data adjust the brightness difference between the cores of multi-display equipment, brightness unevenness incore, etc.

[Claim 3] It consists of an expansion dividing network which expands an input video signal and is distributed to plurality, and two or more projection form displays which consider the output signal of this expansion dividing network as an input. In the multi-display equipment which forms one big screen display combining said two or more projection form displays The camera which detects the quantity of light of two or more of said projection form displays, and the memory which saves the output signal of this camera, The memory which incorporates and memorizes the brightness information on the screen of this multi-display equipment with said camera after adjusting the brightness difference during the projection form display of multi-display equipment, the brightness unevenness in a projection form display, etc., Automatic gears of the multi-display equipment characterized by having a means by which said camera adjusts the brightness difference during the projection form display of multi-display equipment, the brightness unevenness in a projection form display, etc. on the basis of the brightness data saved in said memory.

[Claim 4] Automatic gears of the multi-display equipment characterized by having a means to adjust the white balance or gamma property on the screen of multi-display equipment using these automatic gears in the automatic gears of multi-display equipment according to claim 1, 2, or 3.

[Claim 5] Automatic gears of the multi-display equipment characterized by having a means to adjust the convergence property of multi-display equipment using this regulating system, in the automatic

gears of claims 1 and 2 or multi-display equipment given in three.

[Claim 6] Automatic gears of the multi-display equipment characterized by having the control unit which calculates the output signal of a camera and outputs an amendment signal to multi-display equipment in the automatic gears of multi-display equipment according to claim 1, 2, 3, 4, or 5.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] When this invention relates to the multi-display equipment which constitutes one screen combining two or more projection form displays and installs multi-display equipment, it relates to the equipment for carrying out regulating automatically of the white balance of a display.

[0002]

[Description of the Prior Art] The multi-display equipment which constitutes one screen, combining a projection form display two or more has depth shorter than the big screen display of one apparatus like a front projection form or a tooth-back projection form, and since brightness is comparatively high, it is used in the event hall, the showroom, etc. Since there is a problem that the image quality as an image of one sheet deteriorates, by the big screen when the white balances of each projection form display differ while brightness is high, it is necessary to adjust this multi-display equipment so that conditions, such as a white balance of each projection form display, may become the same. However, although the expert is generally performing adjustment of the white balance of multi-display equipment etc. manually, the adjustment time amount will take about about 8 hours, when there are six projection form displays. Then, the automatic gears which can perform adjustment of multi-display equipment automatically in a short time are considered.

[0003] As a well-known example of the automatic gears of this kind of multi-display equipment, the image display device of a publication is, for example in JP,62-97487,A. These automatic gears prepare a photosensor in the transverse plane of a display, detect the quantity of light on a screen, and amplify this to a suitable voltage level. It was what compares the reference voltage beforehand decided to be this electrical potential difference, calculates the amount of need [of receiving the cut-off voltage of a video signal processing circuit, and a drive electrical potential difference] amendments, controls by the controller according to the amount of these need amendments, and adjusts a white balance.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although it is necessary with the above-mentioned conventional technique to install photodetectors, such as a camera, in the transverse plane of multi-display equipment each time when performing readjustment and a maintenance maintenance of multi-display equipment, a situation with it difficult [for the transverse plane of multi-display equipment to be a seat for audience etc., and to install a camera] can be considered. In that case, it cannot perform regulating automatically but must adjust manually. On the other hand, since surveillance cameras, such as a safety check made installation on the outskirts of a screen of multi-display equipment, use a headroom and are always installed, if this surveillance camera is used for regulating automatically, it is not necessary to carry the camera for adjustment for every maintenance maintenance, and also when it is physically difficult to install the camera for adjustment in the transverse plane of multi-display equipment moreover, it is completely satisfactory. The purpose of this invention is to make the dead work of automatic gears easy by solving the trouble of the above-mentioned conventional technique, and adjusting a white balance automatically in multi-display equipment, and using a surveillance camera.

[0005]

[Means for Solving the Problem] First, at the time of installation adjustment of multi-display

equipment, i.e., the first adjustment immediately after assembling two or more projection form displays, the automatic gears of this invention arrange the first camera of a portable type at the front of multi-display equipment, and are equipped with the frame memory which memorizes the brightness data of two or more displays by this. And it has a means to perform the comparison of the data of this frame memory, and an operation. The drive of each display, a cut-off equalization circuit, etc. are controlled using the result, and the white balance of multi-display equipment is adjusted. Once incorporating the brightness data of the white balance after the above-mentioned adjustment to a frame memory here using built-in second camera, for example, camera for a monitor, it is made to store in storage, such as a hard disk. Next, when adjusting the white balance of multi-display equipment by maintenance check etc. after a two-times eye, the brightness data of multi-display equipment are incorporated to a frame memory using the second camera, and this is calculated as compared with the brightness data at the time of the first adjustment in a store. The drive of each display, a cut-off equalization circuit, etc. are controlled using the result, and the white balance of multi-display equipment is adjusted.

[0006]

[Function] In the automatic gears of the multi-display equipment of this invention, in the case of maintenance check, without carrying the first camera of a portable type into the installation of multi-display equipment, the second built-in camera, such as a surveillance camera, can adjust the white balance of multi-display equipment etc. rationally, adjustment preparation is easy and synthetic adjustment time amount also becomes short.

[0007]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained using a drawing. The automatic gears of the multi-display equipment as the first example of this invention are shown in drawing 1. Drawing 1 shows projection form display 2a and 2b of four pieces, and the example which used 2c and 2d as multi-display equipment. The tooth-back projection form display which used CRT is used for multi-display equipment 2. The signal from the video-signal input terminal 10 which inputs an analog video signal is digitized by the A/D-conversion circuit 11 which changes an analog video signal into a digital video signal, is the signal expansion dividing network 12, and carries out expansion division processing of the inputted video signal according to the display position of four projection form displays, respectively. The video-signal processing circuit 15 has the gamma correction circuit 13 which consists of look-up tables (henceforth LUT), and the D/A conversion circuit 14 which changes the output data of the gamma correction circuit 13 into an analog signal. Multi-display equipment 2 has CRT23, the drive circuit 21 which amplifies a video signal to the driver voltage of CRT23, and the cut-off circuit 22 which determines the point with which CRT23 begins to shine. In addition, the video-signal processing circuit 15 is respectively formed to the signal of red, green, and blue the whole display.

[0008] Carrying of the first camera 3 which measures the brightness of multi-display equipment is possible. The second camera 4 which measures the brightness of multi-display equipment is built-in things, such as a surveillance camera. A personal computer can be used for the control unit 5 for memorizing and calculating the output signal from the first camera 3 or the second camera 4. This control unit 5 The output signal from the first camera 3 or the second camera 4 The switch 55 for switching, the first camera 3 Or the contents of the storage 52 which saves the contents of the A/D-conversion circuit 54 which changes the output signal of the second camera 4 into a digital signal, the frame memory 51 which memorizes the contents for one frame of the digital signal, and the frame memory 51, a frame memory 51, or storage 52 are taken out. The comparison and the operation were performed and it consists of the control circuit 53 which controls the gamma correction circuit 13, the drive circuit 21, and the cut-off circuit 22. Moreover, a hard disk should just be used for a store 52.

[0009] Hereafter, in this example, how to adjust a white balance and a gamma property is explained. When the description of this example adjusts a white balance and a gamma property with the 1st camera 3 of a portable type at the time of installation adjustment of multi-display equipment 2 and adjustments after a two-times eye, such as maintenance check, perform adjustment of a white balance and a gamma property with the 2nd built-in camera 4, such as a surveillance camera, it is the point that it becomes unnecessary to prepare the 1st camera 3 in the adjustment after a two-times

eye, and adjustment becomes easy. Explanation of the first adjustment of multi-display equipment 2, i.e., installation adjustment, is given first. There are a high brilliance control and a low brilliance control in adjustment of a white balance, a high brilliance control is the drive circuit 21 in a display, and a low brilliance control is adjusted in the cut-off circuit 22. Moreover, although the display pattern for adjustment is for example, 100% white raster at the time of a high brilliance control and it is influenced by the sensibility of a camera, and the brightness of an installation at the time of a low brilliance control, it adjusts by the white raster 20%, for example.

[0010] When adjusting the white balance of low brightness first, the first camera 3 is installed in the transverse plane of multi-display equipment 2, and the switch 55 is made into the first camera 3 side. For example, a white raster is inputted into an input terminal 10 20%, and multi-display equipment 2 is photoed with the first camera 3. The output signal of this first camera 3 is stored in a frame memory 51 through the A/D-conversion circuit 54. A control circuit 53 picks out the brightness data of the location of each projection form display, for example, a core, from each stored digital data. Here, for example, projection form display 2a and 2b also carry out suddenly an input video-signal level-brightness property as shown in a and b of drawing 2, respectively. Even if the brightness in the low luminance-signal level of the curves a and b of drawing 2 is not in agreement and inputs the signal of a white level the 20 same% as each projection form display, it is in the condition that there are a brightness difference and a chromaticity difference between each projection form display.

[0011] Therefore, it differs from the data of projection form display 2a on the frame memory 51 stored previously, and the data of projection form display 2b. here -- a control circuit 53 -- for example, the difference of the data of projection form display 2a, and the data of projection form display 2b -- by performing count etc. and controlling the offset voltage of the projection form display 2a cut-off circuit 22 using the count result, as shown in the input video-signal level-brightness property of drawing 3 $R > 3$, the low brightness of projection form display 2a and 2b can be made in agreement

[0012] the data of the display whose brightness a white raster is displayed for example, on each display 20%, and is min in it like the above when making in agreement the maximum brightness of three or more displays -- searching -- the difference of the data and data of each display -- count etc. is performed. The low brightness white balance of all displays can be made in agreement using the count result by controlling the offset voltage of each cut-off circuit 22 of a projection form display.

[0013] Then, when adjusting the white balance of high brightness, 100% white raster whose level of a video signal is max is inputted into an input terminal 10, multi-display equipment 2 is photoed with the first camera 3, and this is stored in a frame memory 51. A control circuit 53 picks out brightness data from each stored digital data. Here, projection form display 2a and 2b also carry out suddenly an input video-signal level-brightness property as shown in a' and b of drawing 3, respectively. By the above-mentioned low brightness white balance adjustment, although curvilinear a' and b of drawing 3 are in agreement on low luminance-signal level, even if they are not in agreement and input the signal of a white level the 100 same% as each projection form display, they are in the condition that there are a brightness difference and a chromaticity difference between each projection form display, on high luminance-signal level.

[0014] Therefore, it differs from the data of projection form display 2a on the frame memory 51 stored previously, and the data of projection form display 2b. As shown in the input video-signal level-brightness property of drawing 4, the high brightness of projection form display 2a and 2b can be made in agreement, when a control circuit 53 performs ratio count with the data of for example, projection form display 2a, and the data of projection form display 2b etc. and controls the amplification factor of the projection form display 2a drive circuit 21 here using the count result.

[0015] Like the above, in making in agreement the maximum brightness of three or more displays, a white raster is displayed for example, on each display 100%, the data of the display whose brightness is min in it are searched, and it performs ratio count with the data and data of each display etc. The high brightness white balance of all displays can be made in agreement using the count result by controlling the amplification factor of each drive circuit 21 of a projection form display. By the way, what is necessary is for the congruous white balances of low brightness to shift, when a high brightness white balance is adjusted, but just to repeat several times until it becomes an input video-signal level-brightness property like drawing 4 about low brightness and white balance adjustment of

high brightness in that case.

[0016] Then, when adjusting a gamma property, the level of the input video signal to a projection form display is changed from low brightness to high brightness one by one, the projection form displays 2a-2d are photoed with the first camera 3, and the four data are incorporated to a frame memory 51 each time. In a control circuit 53, among the four data, brightness searches the data of the display which is min and computes the difference of the data in which the minimum brightness is shown, and the data of each display. The gamma correction circuit 13 is controlled using this computed data. namely, the control circuit 53 -- said difference -- by rewriting the contents of this gamma correction circuit 13 for every gradation, as shown in drawing 5, a white balance can be made in agreement based on data with all gradation

[0017] Thus, the white balance and gamma property of all projection form displays can be made in agreement by controlling the cut-off circuit 22, the drive circuit 21, and the gamma correction circuit 13, respectively by the count result based on the data incorporated with the first camera 3.

[0018] A switch 55 is made into the second camera 4 side after adjustment termination here, and multi-display equipment 2 is photoed with the second camera 4. In that case, the pattern from 20% and 100% white raster at the time of white balance adjustment, and the low brightness at the time of gamma adjustment to high brightness is displayed, respectively, and these patterns are saved through the frame memory 51 with the second camera 4 at storage 52. However, the screen of a projection form display has the fault that brightness or a chromaticity changes, when it shifts [front] from four directions and sees. Therefore, brightness data (it is henceforth called the first brightness data) since the installation location of the second camera 4 differs from the first camera 3, when the brightness data (it is henceforth called the second brightness data) incorporated with the second camera 4 incorporate the same display screen with the first camera 3 will be different.

[0019] On the other hand, both the first and second brightness data incorporate the screen condition of the same multi-display equipment 2, and both show the condition of the white balance of the same multi-display equipment 2. Then, when it incorporates with the second camera 4 after that, at the time of the second brightness data, the white balance of multi-display equipment 2 considers as a match, and uses this second brightness data as the criteria data of adjustment after a two-times eye.

[0020] Next, explanation at the time of the adjustment after the two-times eye of multi-display equipment 2, i.e., maintenance check adjustment, is given. First, in white balance adjustment of low brightness, a switch 55 is made into the second camera 4 side, the same 20% white raster as the time of the first adjustment is inputted into an input terminal 10, and multi-display equipment 2 is photoed with the second camera 4. The output signal of the second camera 4 at this time is stored in a frame memory 51 through the A/D-conversion circuit 54. A control circuit 53 picks out the brightness data of the location of each projection form display, for example, a core, from each stored digital data. Here, the 2nd brightness data and the above-mentioned brightness data of each projection form display which were memorized at the time of the first adjustment are compared and calculated, and the offset voltage of the cut-off circuit 22 of each projection form display is controlled so that this is in agreement with the 2nd brightness data. High brightness white balance adjustment and a gamma correction display the same pattern as the time of the first adjustment similarly, and the drive circuit 21 or the gamma correction circuit 13 of each projection form display is controlled so that the brightness data incorporated with the second camera 4 are in agreement with the 2nd brightness data.

[0021] Thereby, by the adjustment after a two-times eye, since it becomes unnecessary to install the first camera 3 in the transverse plane of multi-display equipment 2, there is especially no equipments preparation for adjustment, and a coordinator can adjust the white balance of multi-display equipment 2 only by operating a control unit 5. In addition, even when adjustment of multi-display equipment 2 is after a two-times eye, it carries out regulating automatically with the first camera 3, and even if the second camera 4 performs regulating automatically after that, it is satisfactory in any way.

[0022] The second example of this invention is shown in drawing 6. The same number is given to the same thing as drawing 1 $R > 1$, and the explanation is omitted. The description of this example is carrying out regulating automatically of the brightness unevenness of multi-display equipment 2, and the irregular color by the same approach as the first example. Drawing 6 is the example of the multi-

display equipment which established LUT16, the D/A conversion circuit 17, and the brightness unevenness amendment circuit 19 that consists of a low pass filter (it abbreviates to LPF hereafter.) 18 in the video-signal processing circuit 15 of drawing 1 . In addition, in this example, LPF18 can be adjusted, even if there is nothing. Hereafter, the brightness unevenness of the multi-display equipment 2 of this example and irregular color amendment are explained.

[0023] The example of the brightness on a screen when the signal level of (1) inputs into the example of signal level of the one scanning line (1) of drawing 7 and inputs into a display (2) is shown. Even if the projection form displays 2a-2d input the signal of the same level as the edge and center of a screen, the irregular color by brightness unevenness, arrangement of CRT, a projection magnifying lens, etc. with which a periphery becomes [a center section] bright darkly as shown in (2) of drawing 7 , and brightness unevenness have produced them. Then, in the case of installation adjustment of multi-display equipment 2, a projection form displays [2a-2d] irregular color and brightness unevenness are first incorporated with the first camera 9, and it stores in a frame memory 51 through the A/D-conversion circuit 54. The contents of LUT16 are rewritten using the result of having carried out the comparison operation of the data of the frame memory 51 in the control circuit 53.

[0024] Drawing 8 shows the example of an output of this LUT16. To the input signal level of drawing 7 , a surrounding dark part remains as it is, and a central bright part outputs small data. The output data of this LUT16 are convertible for analog voltage by the D/A conversion circuit 17, by considering as the reference voltage of the D/A conversion circuit 14 through LPF18, the video signal inputted into a projection form display can be united with brightness unevenness, and can be changed, and the brightness in a projection form display can be made into homogeneity. Moreover, since the brightness unevenness amendment circuit 19 is as red, green, and blue 3 ***** , it can also amend the irregular color in a projection form display.

[0025] In addition, in order to carry out the above-mentioned amendment to all the data of a video signal, LUT with a very big capacity is needed. Therefore, as amendment of the brightness unevenness by the projection location and an irregular color is shown in drawing 9 , amendment of extent which divides into some blocks and has also been amended for the block of every is possible. In this case, the video signal inputted into a projection form display can be united with brightness unevenness, it can be made to be able to change smoothly by smoothing analog voltage on a stairway by LPF18, and considering as the reference voltage of the D/A conversion circuit 14, and the brightness in a projection form display can be made into homogeneity. By such amendment method, although some amendment precision worsens, they can reduce the capacity of LUT, and can reduce a system scale, and the price of them can fall. The procedure after adjustment termination is the same as the first example, makes a switch 55 the second camera 4 side, it photos multi-display equipment 2 with the second camera 4, saves brightness data at a store 52, and makes this subsequent criteria data. Since it is the same as the first example, the adjustment procedure after readjustment is skipped.

[0026] The third example of this invention is shown in drawing 10 . The same number is given to the same thing as drawing 1 , and the explanation is omitted. The description of this example is carrying out regulating automatically of the convergence of multi-display equipment 2 by the same approach as the first example. Drawing 10 is the example of the multi-display equipment which formed the digital convergence circuit (following DEJIKON) 24 for adjusting convergence of a screen to the projection form displays 2a-2d of drawing 1 . Hereafter, convergence adjustment of the multi-display equipment 2 of this example is explained.

[0027] the time of installation adjustment of multi-display equipment 2 -- first -- each projection form display 2 -- a cross hatching pattern [like drawing 11 R> 1] whose a-2d is displayed in red, green, and blue monochrome, a screen is incorporated with the first camera 9 each time, and it stores in a frame memory 51 through the A/D-conversion circuit 54. And red, green, and the amount of gaps of blue cross hatching are calculated from the data of a frame memory 51 by the control circuit 53, and DEJIKON 24 is controlled so that convergence of three colors suits. The procedure after adjustment termination is the same as the first example, makes a switch 55 the second camera 4 side, it photos the multi-display equipment 2 which displayed cross hatching with the second camera 4, saves this at a store 52, and makes it subsequent criteria data. Since it is the same as the first

example, the adjustment procedure after readjustment is skipped.

[0028] The fourth example of this invention is shown in drawing 12. The same number is given to the same thing as drawing 1, and the explanation is omitted. The description of this example is the point that only the second camera 4 performs a white balance and gamma adjustment from the phase of installation adjustment of multi-display equipment 2. In drawing 12, that there are not the first camera 3 and a switch 55 and having added the multiplier 56 between the frame memory 51 and the control circuit 53 differ from the first example. Here, being arranged at the front of multi-display equipment 2 has few second cameras 4 in order to use a surveillance camera etc. Although stated also in advance, the brightness data incorporated with the camera from the place which shifted from the transverse plane of multi-display equipment 2 cannot express an exact white balance. Then, it is made the data and the EQC when incorporating from a transverse plane by computing a multiplier k according to the amount of gaps from a transverse plane beforehand, and hanging this on the above-mentioned brightness data.

[0029] The physical relationship of the screen side of multi-display equipment 2 and the second camera 4 is shown in drawing 13. X shaft orientations of drawing 13 show a longitudinal direction toward a screen side, and Y shaft orientations show the vertical direction toward a screen side, and Z shaft orientations show the cross direction toward the screen side. As shown in drawing, when only θ_2 has shifted from the screen transverse plane to the left upwards from θ_1 and a screen transverse plane in the second camera 4, a multiplier k is expressed with the formula 1 of the following functions f here.

[0030]

$k=f(\theta_1, \theta_2)$ (formula 1)

Function f is calculated from the property of a screen, or changes the installation location of a movable camera into arbitration, incorporates the screen of multi-display equipment 2 each time, surveys an installation location and relation of brightness data, and should just approximate Function f from it.

[0031] Hereafter, in this example, how to adjust a white balance and a gamma property is explained. Moreover, the multiplier k is saved for example, in the store 52, and should just send data to a multiplier. When adjusting the white balance of low brightness to the beginning, for example, a white raster is inputted into an input terminal 10 20%, and multi-display equipment 2 is photoed with the second camera 4. The output signal of this second camera 4 is stored in a frame memory 51 through the A/D-conversion circuit 54. A control circuit 53 picks out the brightness data of the location of each projection form display, for example, a core, from each stored digital data, multiplies the multiplier k beforehand computed to this, and makes it the data and the EQC which incorporated the brightness data incorporated with the second camera 4 at the front of multi-display equipment 2. Since it is the same as the time of installation adjustment of the first example, the control approach of the cut-off circuit 22 of the comparison-operation processing after it and each projection form display is omitted. In addition, although the control approaches differed by installation adjustment and the maintenance check adjustment after it in the first example, maintenance check or subsequent ones is the same as the above-mentioned control approach in this example.

[0032] In high brightness white balance adjustment and a gamma correction, the same pattern as the first example is displayed similarly, it carries out the multiplication of the multiplier k to the brightness data incorporated with the second camera 4, and controls the drive circuit 21 or the gamma correction circuit 13 of each projection form display. Moreover, since the same procedure can also adjust brightness unevenness and convergence adjustment only by adding the brightness unevenness amendment circuit 19 and DEJIKON 24, explanation is omitted.

[0033] It is not necessary to carry in a portable type camera from the time of installation adjustment of multi-display equipment 2 by computing a multiplier k beforehand, and, according to this example, only the second camera 4 can adjust as mentioned above. In addition, what is necessary is just to use a data converter instead of a multiplier 56 in the above-mentioned example, so that brightness data can be changed into arbitration when relation between the installation location of the second camera 4 and brightness data cannot calculate by the multiplication of a multiplier k simply. The configuration of the control unit 5 when using a data converter for drawing 14 is shown. 57 in

drawing is constituted from a data converter by LUT, and can amend brightness data to arbitration in accordance with the installation location of the second camera 4. The other configuration is the same as drawing 12 . Moreover, what is necessary is just to perform control of a data converter 57 in a control circuit 57.

[0034] The fifth example of this invention is shown in drawing 15 . The same number is given to the same thing as drawing 1 , and the explanation is omitted. Other than this, the description of this example is doubling a white balance etc. by hand regulation according the activity which performed installation adjustment of multi-display equipment 2 with the first camera 3 in the first example to a luminance meter. In drawing 15 , that there are not the first camera 3 and a switch 55 and having added the luminance meter 9 differ from the first example.

[0035] Hereafter, in this example, how to adjust a white balance and a gamma property is explained. The first adjustment of multi-display equipment 2, i.e., installation adjustment, adjusts the drive circuit 21, the cut-off circuit 22, and the gamma correction circuit 13 of each projection form display manually using a luminance meter 9, and it performs the white balance of multi-display equipment 2, and gamma adjustment. Multi-display equipment 2 is photoed with the second camera 4 after adjustment termination. Subsequent actuation is the same as the first example, displays each pattern, saves the data from the second camera 4 at a store 52, and let it be criteria data of adjustment of this data after a two-times eye.

[0036] The same is said of the adjustment after the two-times eye of multi-display equipment 2, each pattern is displayed, the data incorporated with the second camera 4 and the data saved at the store 52 are compared and calculated, and the drive circuit 21, the cut-off circuit 22, and the gamma correction circuit 13 of each projection form display are controlled so that these are in agreement. Although the hand regulation [adjustment / first / multi-display equipment 2] using a luminance meter 9 were taken for the example here, what kind of adjustment approach may be used for this first adjustment, for example, it may be the hand regulation by the screen side contact form luminance meter, and the hand regulation by viewing of an expert. Moreover, since the same procedure can also adjust brightness unevenness and convergence adjustment only by adding the brightness unevenness amendment circuit 19 and DEJIKON 24, explanation is omitted.

[0037] If there is a means by which the white balance of multi-display equipment 2 can be adjusted to others even when the first camera 3 of a portable type cannot be prepared as mentioned above in the case of installation adjustment of multi-display equipment 2 according to this example, adjustment after a two-times eye can be performed automatically. In addition, even when adjustment of multi-display equipment 2 is after a two-times eye, hand regulation are carried out with a luminance meter etc., and even if the second camera 4 performs regulating automatically after that, it is satisfactory in any way.

[0038]

[Effect of the Invention] This invention is photoed with the 2nd camera which installed the adjusted multi-display in the location which does not give a spectator etc. trouble, and memorizes the data while it photos a multi-display with the 1st camera installed in the location which was most suitable for adjusting a multi-display in the automatic gears of multi-display equipment as mentioned above and performs tuning, such as brightness, based on the information. Tuning can be performed without giving a spectator etc. trouble, since subsequent adjustment is performed using the 2nd camera. Moreover, the frequency of adjustment can also be set up freely. Moreover, it can change to the 1st camera and simplification of equipment can be attained using a luminance meter. Furthermore, one set of the surveillance camera installed in the location of arbitration can also attain regulating automatically by amending the change by detecting beforehand rate of change when data, such as brightness in the case of taking a photograph from a transverse plane, photo a multi-display from a certain include angle to a multi-display.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The block diagram of the automatic gears of the multi-display equipment which is the first example of this invention.

[Drawing 2] Drawing having shown the example of an input signal level-brightness property of two projection form displays.

[Drawing 3] Drawing having shown the example of an input signal level-brightness property when adjusting only the low brightness of two projection form displays.

[Drawing 4] Drawing having shown the example of an input signal level-brightness property when adjusting the high brightness of two projection form displays.

[Drawing 5] Drawing having shown the example of an input signal level-brightness property when adjusting the gamma property of two projection form displays.

[Drawing 6] The block diagram of the automatic gears of the multi-display equipment which is the second example of this invention.

[Drawing 7] Drawing having shown the brightness unevenness over the signal level of a projection form display.

[Drawing 8] Drawing showing an example of the output signal of LUT.

[Drawing 9] Drawing showing an example of the output signal of LUT.

[Drawing 10] The block diagram of the automatic gears of the multi-display equipment which is the third example of this invention.

[Drawing 11] Drawing showing an example of the cross hatching pattern displayed on a projection form scope.

[Drawing 12] The block diagram of the automatic gears of the multi-display equipment which is the fourth example of this invention.

[Drawing 13] Drawing having shown the physical relationship of the screen side of multi-display equipment, and the second camera.

[Drawing 14] Drawing having shown another example of a configuration of the control unit in the fourth example of this invention.

[Drawing 15] The regulating structure-of-a-system Fig. of the multi-display equipment which is the fifth example of this invention.

[Description of Notations]

2 Multi-display Equipment

3 First Camera

4 Second Camera

5 Control Unit

9 Luminance Meter

10 Video-Signal Input Terminal

11 54 A/D converter

12 Expansion Dividing Network

13 Gamma Correction Circuit

14 17 D/A converter

15 Video-Signal Processing Circuit

16 LUT

18 LPF
19 Brightness Unevenness Amendment Circuit
21 Drive Circuit
22 Cut-off Circuit
23 CRT
24 DEJIKON
51 Frame Memory
52 Storage
53 Control Circuit
55 Switch
56 Multiplier
57 Data Converter

[Translation done.]

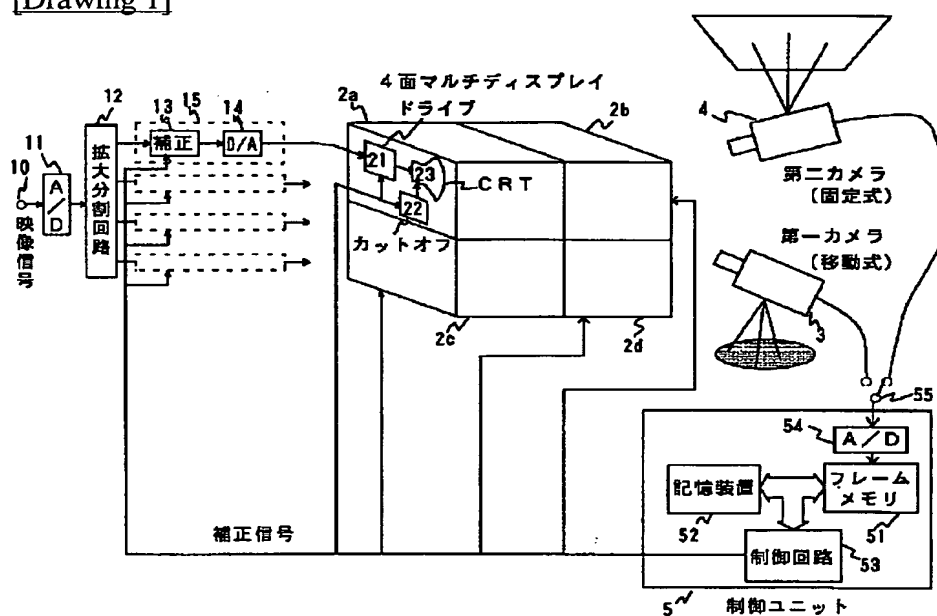
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

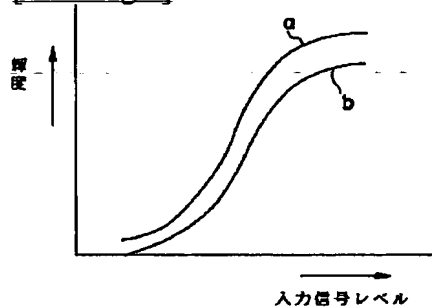
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

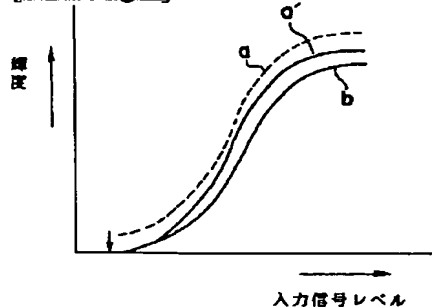
[Drawing 1]



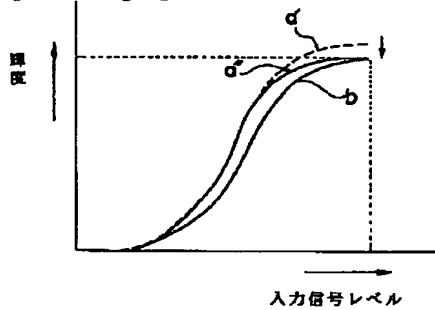
[Drawing 2]



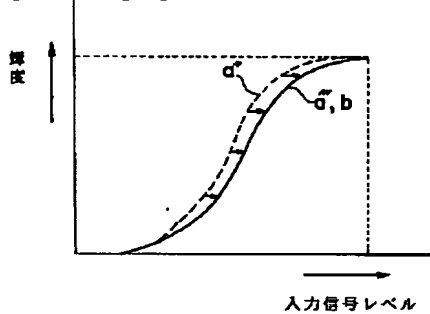
[Drawing 3]



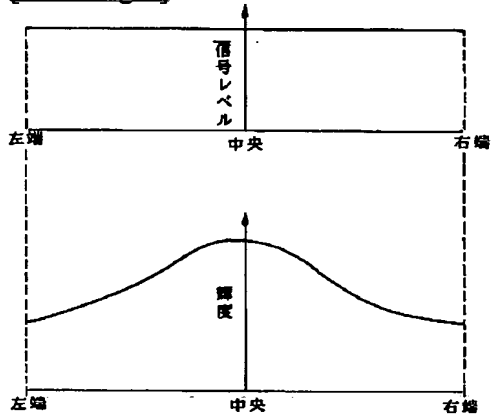
[Drawing 4]



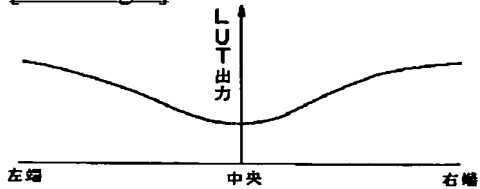
[Drawing 5]



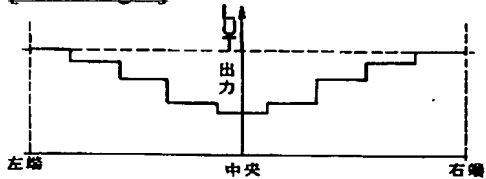
[Drawing 7]



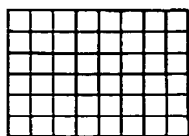
[Drawing 8]



[Drawing 9]

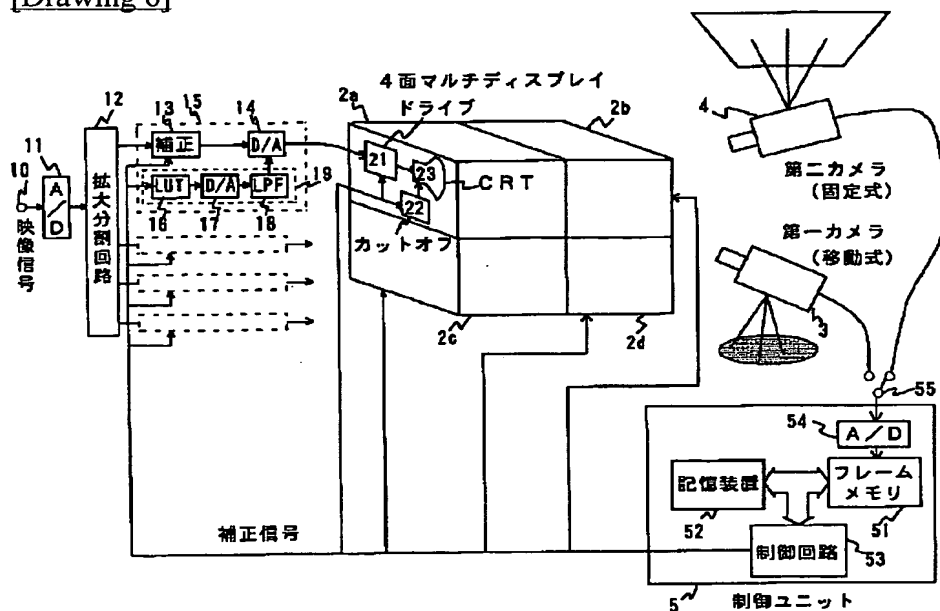


[Drawing 11]

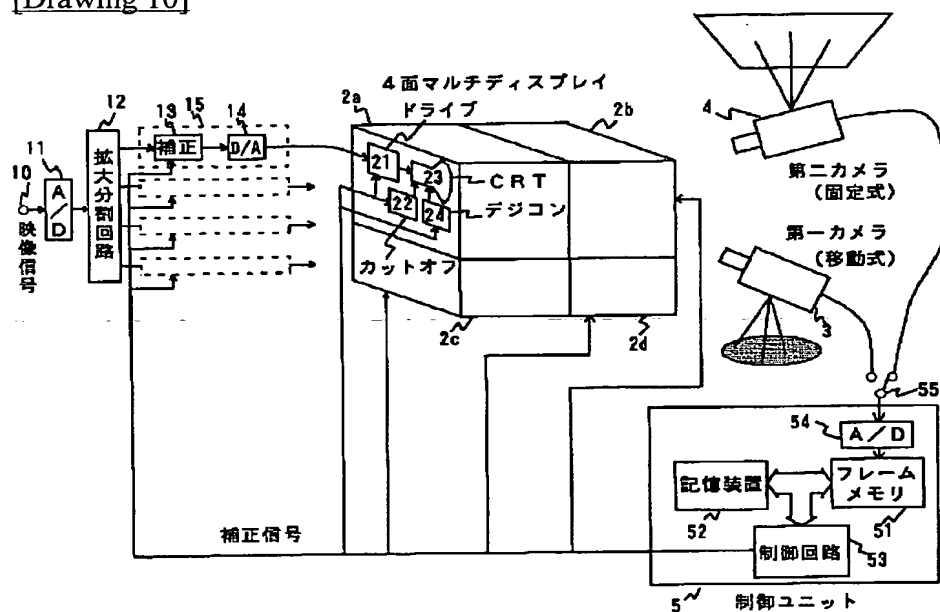


ディスプレイ画面

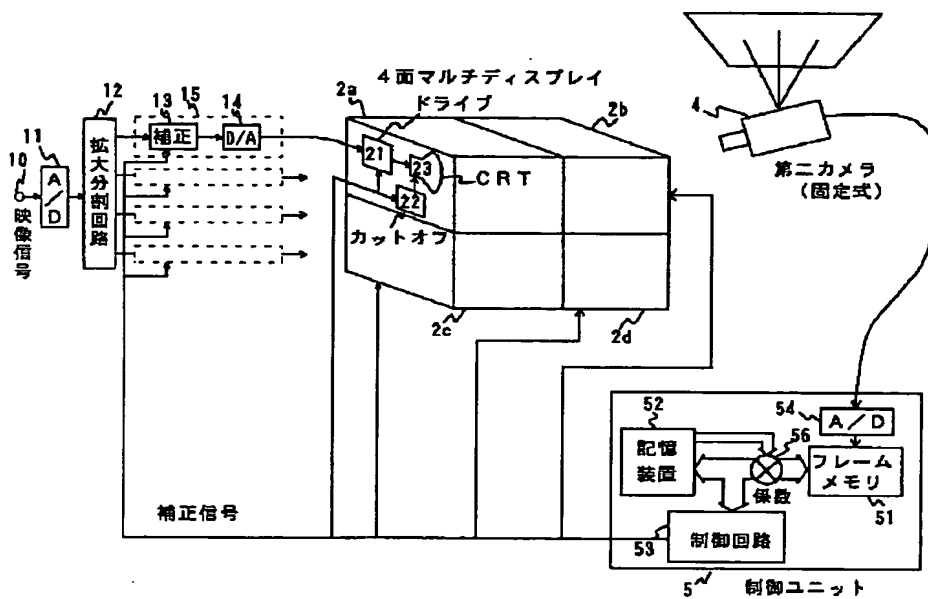
[Drawing 6]



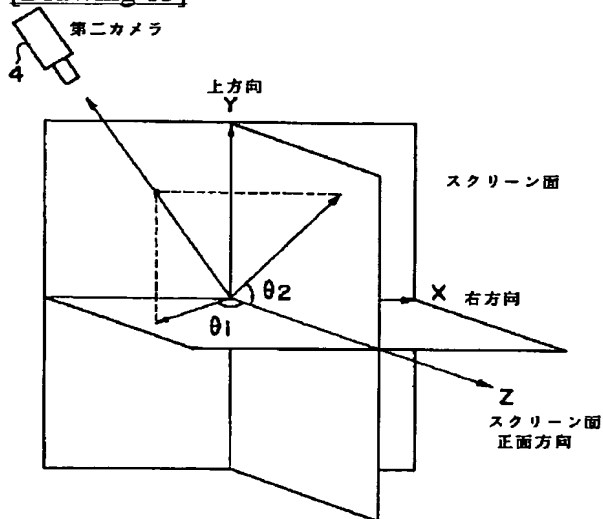
[Drawing 10]



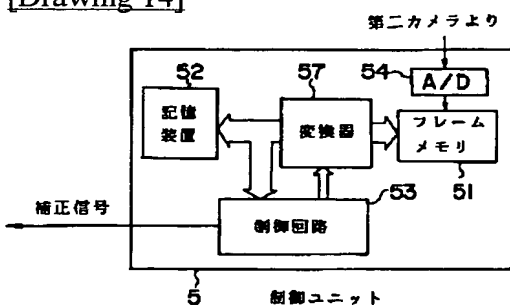
[Drawing 12]



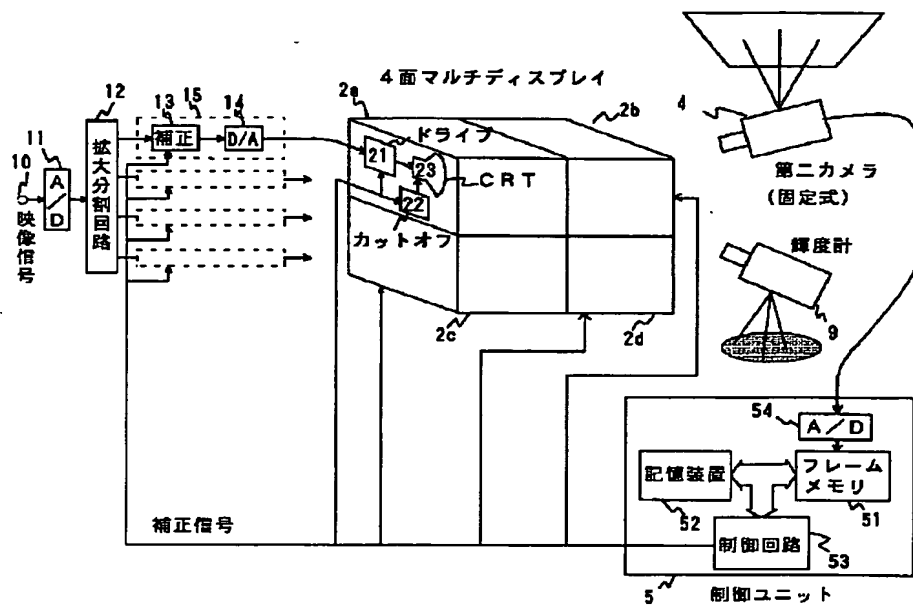
[Drawing 13]



[Drawing 14]



[Drawing 15]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-184231

(43) 公開日 平成7年(1995)7月21日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 9/73
5/57
5/68

B

C

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平5-326904

(22) 出願日 平成5年(1993)12月24日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 春名 史雄

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所映像メディア研究所内

(72) 発明者 中出 真弓

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所映像メディア研究所内

(72) 発明者 幸松 孝憲

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所映像メディア研究所内

(74) 代理人 弁理士 沼形 義彰 (外1名)

最終頁に続く

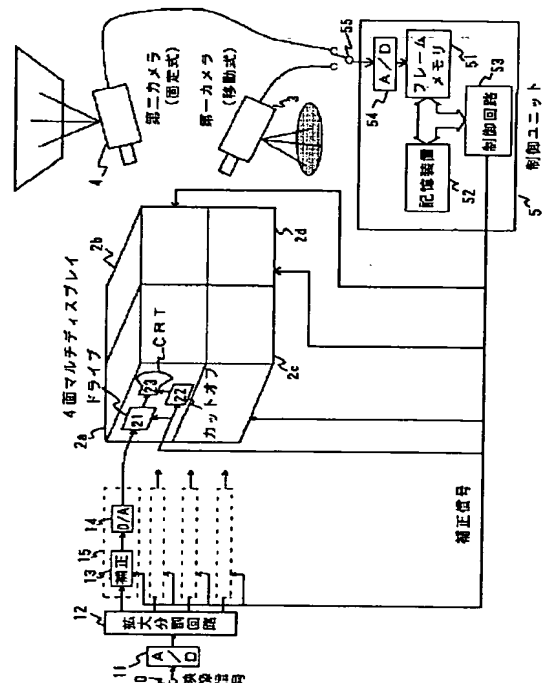
(54) 【発明の名称】 マルチディスプレイ装置の自動調整装置

(57) 【要約】

【目的】 マルチディスプレイ装置において、各ディスプレイの輝度をカメラで検出し、フィードバック制御により、全てのディスプレイのホワイトバランスを均一にする。

【構成】 マルチディスプレイ装置の設置調整の時、ディスプレイ正面に第一カメラを配置して輝度を取り込み、それらデータの比較、演算結果を用いてフィードバック制御を行い、ホワイトバランスを調整する。ここで調整済のホワイトバランスの輝度を固定式の第二カメラで取り込み、記憶装置に格納しておく。次に保守点検の時、第二カメラでマルチディスプレイ装置の輝度を取り込み、これを記憶装置内の輝度データと比較、演算し、その結果でフィードバック制御を行い、ホワイトバランスを調整する。

【効果】 保守点検の際、第一カメラをマルチディスプレイ装置の設置場所に持ち込まずに、第二カメラだけで調整を行えることにより、作業を容易にできる。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力映像信号を拡大し且つ複数に分配する拡大分割回路と、該拡大分割回路の出力信号を入力とする複数個の投写形ディスプレイとで構成され、前記複数個の投写形ディスプレイを組合わせて一つの大画面ディスプレイを形成するマルチディスプレイ装置において、

前記複数個の投写形ディスプレイの光量を検出する少なくとも 2 つの第 1 及び第 2 のカメラと、該第 2 のカメラの出力信号を保存するメモリと、第 1 のカメラを用いてマルチディスプレイ装置のコア間の輝度差やコア内の輝度むらなどを調整した後、該マルチディスプレイ装置の画面上の輝度情報を第 2 のカメラで取り込んで記憶するメモリと、前記第 2 のカメラで前記メモリに保存した輝度データを基準にしてマルチディスプレイ装置の投写形ディスプレイ間の輝度差や投写形ディスプレイ内の輝度むらなどを調整する手段を備えることを特徴としたマルチディスプレイ装置の自動調整装置。

【請求項 2】 入力映像信号を拡大し且つ複数に分配する拡大分割回路と、該拡大分割回路の出力信号を入力とする複数個の投写形ディスプレイとで構成され、前記複数個の投写形ディスプレイを組合わせて一つの大画面ディスプレイを形成するマルチディスプレイ装置において、

前記複数個の投写形ディスプレイの光量を検出するカメラと、カメラの出力信号を任意に補正するデータ変換器と、前記カメラを用いてマルチディスプレイ装置の画面上の輝度情報を取り込んだ後、前記データ変換器により前記カメラの出力輝度データがマルチディスプレイ装置の正面に設置したカメラで取り込んだ時と同じになるように変換する手段と、該変換した輝度データによりマルチディスプレイ装置のコア間の輝度差やコア内の輝度むらなどを調整する手段を備えることを特徴としたマルチディスプレイ装置の自動調整装置。

【請求項 3】 入力映像信号を拡大し且つ複数に分配する拡大分割回路と、該拡大分割回路の出力信号を入力とする複数個の投写形ディスプレイとで構成され、前記複数個の投写形ディスプレイを組合わせて一つの大画面ディスプレイを形成するマルチディスプレイ装置において、

前記複数個の投写形ディスプレイの光量を検出するカメラと、該カメラの出力信号を保存するメモリと、マルチディスプレイ装置の投写形ディスプレイ間の輝度差や投写形ディスプレイ内の輝度むらなどを調整した後、該マルチディスプレイ装置の画面上の輝度情報を前記カメラで取り込んで記憶するメモリと、前記カメラで前記メモリに保存した輝度データを基準にしてマルチディスプレイ装置の投写形ディスプレイ間の輝度差や投写形ディスプレイ内の輝度むらなどを調整する手段を備えることを特徴としたマルチディスプレイ装置の自動調整装置。

2

【請求項 4】 請求項 1、2 または 3 記載のマルチディスプレイ装置の自動調整装置において、該自動調整装置を用いてマルチディスプレイ装置の画面上のホワイトバランス、またはガンマ特性を調整する手段を備えることを特徴としたマルチディスプレイ装置の自動調整装置。

【請求項 5】 請求項 1、2、または 3 記載のマルチディスプレイ装置の自動調整装置において、該自動調整システムを用いてマルチディスプレイ装置のコンバーゼンス特性を調整する手段を備えることを特徴としたマルチディスプレイ装置の自動調整装置。

【請求項 6】 請求項 1、2、3、4 または 5 記載のマルチディスプレイ装置の自動調整装置において、カメラの出力信号を演算しマルチディスプレイ装置へ補正信号を出力する制御ユニットを備えることを特徴としたマルチディスプレイ装置の自動調整装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、複数個の投写形ディスプレイを組み合わせて一つの画面を構成するマルチディスプレイ装置に係り、マルチディスプレイ装置を据え付けた際に、ディスプレイのホワイトバランスを自動調整するための装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 投写形ディスプレイを複数個組み合わせて一つの画面を構成するマルチディスプレイ装置は、前面投写形や背面投写形のような一体型の大画面ディスプレイよりも奥行きが短く、比較的輝度が高いため、イベント会場やショールーム等で使われている。このマルチディスプレイ装置は、大画面で輝度が高い反面、個々の投写形ディスプレイのホワイトバランスが異なっていると、一枚の映像としての画質が劣化するという問題があるため、各投写形ディスプレイのホワイトバランス等の状態が同じになるように調整しておく必要がある。但しマルチディスプレイ装置のホワイトバランス等の調整は一般に熟練者が手動で行っているが、その調整時間は投写形ディスプレイが 6 個ある場合、約 8 時間程度かかってしまう。そこでマルチディスプレイ装置の調整を自動で且つ短時間で行うことができる自動調整装置が考えられている。

【0003】 この種のマルチディスプレイ装置の自動調整装置の公知例としては、例えば特開昭 62-97487 号公報に記載の画像表示装置がある。この自動調整装置はディスプレイの正面に光センサーを設けて画面上の光量を検出し、これを適当な電圧レベルまで増幅する。この電圧とあらかじめ決めてある基準電圧とを比較し、ビデオ信号処理回路のカットオフ電圧、ドライブ電圧に対する必要補正量を求め、それら必要補正量に応じてコントローラにより制御しホワイトバランスの調整を行うものであった。

3

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術では、マルチディスプレイ装置の再調整や保守メンテナンスを行う時、マルチディスプレイ装置の正面にカメラなどの光検出器をその都度設置する必要があるが、マルチディスプレイ装置の正面が客席などになっていてカメラを設置するのが困難な状況が考えられる。その場合、自動調整を行うことができず、手動で調整しなければならない。一方、マルチディスプレイ装置の画面周辺に設置にされている安全確認等の監視カメラは上方空間を利用し且つ常時設置されているので、この監視カメラを自動調整に利用すれば保守メンテナンス毎に調整用カメラを持ち運んでくる必要はなく、しかもマルチディスプレイ装置の正面に調整用カメラを設置することが物理的に困難である場合も全く問題はない。本発明の目的は、上記した従来技術の問題点を解決し、マルチディスプレイ装置において例えばホワイトバランスの調整を自動的にを行い、かつ監視カメラを利用することで自動調整装置の準備作業を容易にすることにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の自動調整装置は、先ずマルチディスプレイ装置の設置調整、即ち複数の投写形ディスプレイを組み立てた直後の一回目の調整の時、マルチディスプレイ装置の正面に移動式の第一のカメラを配置し、これにより複数のディスプレイの輝度データを記憶するフレームメモリを備える。そしてこのフレームメモリのデータの比較、演算を行う手段を有する。その結果を用いて各ディスプレイのドライブ、カットオフ調整回路等の制御を行い、マルチディスプレイ装置のホワイトバランスを調整する。ここで上記調整後のホワイトバランスの輝度データを備え付けの第二カメラ、例えば監視用カメラを用いてフレームメモリにいったん取り込んだ後、ハードディスク等の記憶装置に格納させておく。次に保守点検などでマルチディスプレイ装置のホワイトバランスの調整を行うのが二回目以降の場合、第二カメラを用いてマルチディスプレイ装置の輝度データをフレームメモリに取り込み、これを記憶装置内の一回目調整時の輝度データと比較、演算する。その結果を用いて各ディスプレイのドライブ、カットオフ調整回路等の制御を行い、マルチディスプレイ装置のホワイト

【0006】

【作用】本発明のマルチディスプレイ装置の自動調整装置では、保守点検の際、移動式の第一カメラをマルチディスプレイ装置の設置場所に持ち込まずに、監視カメラなど備え付けの第二カメラによりマルチディスプレイ装置のホワイトバランス等の調整を合理的に行うことができ、調整準備が容易で、総合的な調整時間も短くなる。

【0007】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を用いて説明す

(3)

4

る。図1に、本発明の第一の実施例としてのマルチディスプレイ装置の自動調整装置を示す。図1では、マルチディスプレイ装置として、4個の投写形ディスプレイ2a, 2b, 2c, 2dを用いた例を示す。マルチディスプレイ装置2には、例えばCRTを用いた背面投写形ディスプレイを用いる。アナログ映像信号を入力する映像信号入力端子10からの信号は、アナログ映像信号をデジタル映像信号に変換するA/D変換回路11によりデジタル化され、信号拡大分割回路12で、入力された映像信号を4個の投写形ディスプレイの表示位置に合わせてそれぞれ拡大分割処理する。映像信号処理回路15は、例えばルックアップテーブル（以下、LUTという）で構成されているガンマ補正回路13と、ガンマ補正回路13の出力データをアナログ信号に変換するD/A変換回路14を有する。マルチディスプレイ装置2はCRT23、映像信号をCRT23の駆動電圧まで増幅するドライブ回路21、CRT23が光り始めるポイントを決めるカットオフ回路22を有する。なお、映像信号処理回路15は各ディスプレイごと赤、緑、青の信号に対して各々設けている。

【0008】マルチディスプレイ装置の輝度を測定する第一カメラ3は、持ち運びができるものである。マルチディスプレイ装置の輝度を測定する第二カメラ4は、監視カメラなどの備え付けのものである。第一カメラ3または第二カメラ4からの出力信号を記憶し、演算するための制御ユニット5は、例えばパソコンを用いることができる。この制御ユニット5は、第一カメラ3または第二カメラ4からの出力信号を切り換える為のスイッチ55、第一カメラ3または第二カメラ4の出力信号をデジタル信号に変換するA/D変換回路54、デジタル信号の1フレーム分の内容を記憶するフレームメモリ51、フレームメモリ51の内容を保存しておく記憶装置52、フレームメモリ51または記憶装置52の内容をとりだして比較、演算を行い、ガンマ補正回路13、ドライブ回路21、及びカットオフ回路22を制御する制御回路53から成り立っている。また記憶装置52は、例えばハードディスクを用いればよい。

【0009】以下、本実施例において、例えばホワイトバランス及びガンマ特性を調整する方法について説明する。本実施例の特徴は、マルチディスプレイ装置2の設置調整の時、移動式の第1カメラ3でホワイトバランス及びガンマ特性を調整し、保守点検など二回目以降の調整は監視カメラなど備え付けの第2カメラ4でホワイトバランス及びガンマ特性の調整を行うことにより、二回目以降の調整では第1カメラ3を用意する必要がなくなり、調整が容易になる点である。最初にマルチディスプレイ装置2の一回目の調整、即ち設置調整の説明を行う。ホワイトバランスの調整には高輝度調整と低輝度調整があり、高輝度調整は例えばディスプレイ内のドライブ回路21で、低輝度調整はカットオフ回路22で調整

(4)

5

する。また調整用の表示パターンは高輝度調整の時は例えば100%白ラスターで、低輝度調整の時はカメラの感度や設置場所の明るさにも左右されるが、例えば20%白ラスターで調整する。

【0010】 先ず低輝度のホワイトバランスを調整する場合、第一カメラ3をマルチディスプレイ装置2の正面に設置し、スイッチ55を第一カメラ3側にしておく。入力端子10には、例えば20%白ラスターを入力し、マルチディスプレイ装置2を第一カメラ3で撮影する。この第一カメラ3の出力信号をA/D変換回路54を介してフレームメモリ51に格納する。制御回路53は格納された各デジタルデータから各投写形ディスプレイの例えば中心部の位置の輝度データを取り出す。ここで、例えば投写形ディスプレイ2aと2bが、それぞれ図2のaとbに示すような入力映像信号レベルー輝度特性をもつとする。図2の曲線aとbの低輝度信号レベルでの輝度は一致しておらず、各投写形ディスプレイに同じ20%白レベルの信号を入力しても、各投写形ディスプレイ間で輝度差及び色度差がある状態となっている。

【0011】 従って、先に格納したフレームメモリ51上の投写形ディスプレイ2aのデータと、投写形ディスプレイ2bのデータとは異なっている。ここで制御回路53が、例えば投写形ディスプレイ2aのデータと投写形ディスプレイ2bのデータとの差分計算等を行い、その計算結果を用いて、投写形ディスプレイ2aカットオフ回路22のオフセット電圧を制御することにより、図3の入力映像信号レベルー輝度特性に示す様に、投写形ディスプレイ2aと2bとの低輝度を一致させることができる。

【0012】 上記と同様に、3個以上のディスプレイの最大輝度を一致させる場合には、例えば、各ディスプレイに20%白ラスターを表示させ、その中で輝度が最小であるディスプレイのデータを検索し、そのデータと各ディスプレイのデータとの差分計算等をおこなう。その計算結果を用いて、投写形ディスプレイの各々のカットオフ回路22のオフセット電圧を制御することにより、全てのディスプレイの低輝度ホワイトバランスを一致させることができる。

【0013】 続いて高輝度のホワイトバランスを調整する場合、入力端子10には、例えば映像信号のレベルが最大である100%白ラスターを入力し、マルチディスプレイ装置2を第一カメラ3で撮影し、これをフレームメモリ51に格納する。制御回路53は格納された各デジタルデータから輝度データを取り出す。ここで、投写形ディスプレイ2aと2bが、それぞれ図3のa' とbに示すような入力映像信号レベルー輝度特性をもつとする。図3の曲線a' とbは前述の低輝度ホワイトバランス調整により、低輝度信号レベルでは一致しているが、高輝度信号レベルでは一致しておらず、各投写形ディスプレイに同じ100%白レベルの信号を入力しても、各

6

投写形ディスプレイ間で輝度差及び色度差がある状態となっている。

【0014】 従って、先に格納したフレームメモリ51上の投写形ディスプレイ2aのデータと、投写形ディスプレイ2bのデータとは異なっている。ここで制御回路53が、例えば投写形ディスプレイ2aのデータと投写形ディスプレイ2bのデータとの比率計算等を行い、その計算結果を用いて、投写形ディスプレイ2aドライブ回路21の増幅率を制御することにより、図4の入力映像信号レベルー輝度特性に示す様に、投写形ディスプレイ2aと2bとの高輝度を一致させることができる。

【0015】 上記と同様に、3個以上のディスプレイの最大輝度を一致させる場合には、例えば、各ディスプレイに100%白ラスターを表示させ、その中で輝度が最小であるディスプレイのデータを検索し、そのデータと各ディスプレイのデータとの比率計算等をおこなう。その計算結果を用いて、投写形ディスプレイの各々のドライブ回路21の増幅率を制御することにより、全てのディスプレイの高輝度ホワイトバランスを一致させることができる。ところで高輝度ホワイトバランスを調整した時、一致していた低輝度のホワイトバランスがずれることがあるが、その場合、低輝度、高輝度のホワイトバランス調整を図4のような入力映像信号レベルー輝度特性になるまで何度か繰り返せばよい。

【0016】 続いてガンマ特性を調整する場合、例えば、低輝度から順次、高輝度へ投写形ディスプレイへの入力映像信号のレベルを変えていき、その都度、第一カメラ3で投写形ディスプレイ2a～2dを撮影し、その4つのデータをフレームメモリ51に取り込む。制御回路53では、その4つのデータのうち、例えば輝度が最小であるディスプレイのデータを検索し、その最小輝度を示すデータと各ディスプレイのデータとの差分を算出する。この算出したデータを用いてガンマ補正回路13を制御する。すなわち、制御回路53が、前記差分データを基に、このガンマ補正回路13の内容を各階調ごとに書き換えることにより、図5に示すように、全ての階調でホワイトバランスを一致させることができる。

【0017】 このように、第一カメラ3で取り込んだデータをもとにした計算結果により、カットオフ回路22、ドライブ回路21、及びガンマ補正回路13をそれぞれ制御することで全ての投写形ディスプレイのホワイトバランス及びガンマ特性を一致させることができる。

【0018】 ここで調整終了後、スイッチ55を第二カメラ4側にし、第二カメラ4でマルチディスプレイ装置2を撮影する。その際、ホワイトバランス調整時の20%及び100%白ラスター、またガンマ調整時の低輝度から高輝度までのパターンをそれぞれ表示し、第二カメラ4により、これらのパターンをフレームメモリ51を介して記憶装置52に保存しておく。但し、投写形ディスプレイのスクリーン画面は、正面の上下左右方向から

7

ずれて見た場合、輝度或いは色度が変わるという欠点がある。したがって第二カメラ4で取り込んだ輝度データ（以後、第二輝度データという）は第二カメラ4の設置位置が第一カメラ3と異なっている為、同じ表示画面を第一カメラ3で取り込んだ時の輝度データ（以後、第一輝度データという）とは違ってしまふ。

【0019】一方、第一及び第二輝度データは共に同じマルチディスプレイ装置2の画面状態を取り込んだものであり、どちらも同じマルチディスプレイ装置2のホワイトバランスの状態を示している。そこで以後、第二カメラ4で取り込んだ場合は、第二輝度データの時、マルチディスプレイ装置2のホワイトバランスが一致するものとし、この第二輝度データを二回目以降の調整の基準データとする。

【0020】次にマルチディスプレイ装置2の二回目以降の調整、即ち保守点検調整時の説明を行う。先ず低輝度のホワイトバランス調整の場合、スイッチ55を第二カメラ4側にし、入力端子10に一回目調整時と同じ20%白ラスタを入力し、マルチディスプレイ装置2を第二カメラ4で撮影する。この時の第二カメラ4の出力信号をA/D変換回路54を介してフレームメモリ51に格納する。制御回路53は格納された各デジタルデータから各投写形ディスプレイの例えば中心部の位置の輝度データを取り出す。ここで、一回目調整時に記憶しておいた各投写形ディスプレイの第2輝度データと上記輝度データを比較、演算し、これが第2輝度データに一致するように各投写形ディスプレイのカットオフ回路22のオフセット電圧を制御する。高輝度ホワイトバランス調整及びガンマ補正も同様に一回目の調整の時と同じパターンを表示し、第二カメラ4で取り込んだ輝度データが第2輝度データと一致するように各投写形ディスプレイのドライブ回路21またはガンマ補正回路13を制御する。

【0021】これにより二回目以降の調整では、マルチディスプレイ装置2の正面に第一カメラ3を設置する必要はなくなるので、調整の為の機材準備は特になく、調整者は制御ユニット5の操作を行うだけでマルチディスプレイ装置2のホワイトバランスを調整することができる。なお、マルチディスプレイ装置2の調整が二回目以降の場合でも、第一カメラ3で自動調整し、その後第二カメラ4で自動調整を行ってもななら問題は無い。

【0022】図6に、本発明の第二の実施例を示す。図1と同様のものには同じ番号をつけてあり、その説明は省略する。本実施例の特徴はマルチディスプレイ装置2の輝度むら、色むらを第一の実施例と同様の方法で自動調整することである。図6は、図1の映像信号処理回路15にLUT16と、D/A変換回路17と、ローパスフィルタ（以下、LPFと略す。）18からなる輝度むら補正回路19を設けたマルチディスプレイ装置の例である。なお、本実施例では、LPF18はなくても調整

(5)

8

が可能である。以下、本実施例のマルチディスプレイ装置2の輝度むら、色むら補正について説明する。

【0023】図7の(1)に一本の走査線の信号レベル例、(2)に(1)の信号レベルがディスプレイに入力したときのスクリーン上の輝度の例を示している。投写形ディスプレイ2a~2dは、画面の端と中央に同じレベルの信号を入力しても、図7の(2)に示すように中央部が明るく周辺部が暗くなる輝度むらや、CRTの配置や投写拡大レンズ等による色むら、輝度むらが生じている。そこでマルチディスプレイ装置2の設置調整の際、先ず投写形ディスプレイ2a~2dの色むら、輝度むらを第一カメラ9で取り込み、A/D変換回路54を介してフレームメモリ51に格納する。そのフレームメモリ51のデータを制御回路53で比較演算した結果を用いてLUT16の内容を書き替える。

【0024】図8は、このLUT16の出力例を示す。図7の入力信号レベルに対して、周辺の暗い部分はそのまま、中央の明るい部分は小さなデータを出力する。このLUT16の出力データをD/A変換回路17でアナログ電圧に変換し、LPF18を介してD/A変換回路14の基準電圧とすることで投写形ディスプレイに入力する映像信号を輝度むらにあわせて変化させることができ、投写形ディスプレイ内の輝度を均一にすることができる。また輝度むら補正回路19は赤、緑、青の3色それぞれ持っているので投写形ディスプレイ内の色むらも補正することができる。

【0025】なお、映像信号の全てのデータに対して上記補正をするには、非常に容量の大きなLUTが必要になる。従って、投写位置による輝度むら、色むらの補正は、例えば図9に示すように、いくつかのブロックに分割してそのブロック毎に補正してもある程度の補正は可能である。この場合、階段上のアナログ電圧をLPF18で滑らかにし、D/A変換回路14の基準電圧とすることで投写形ディスプレイに入力する映像信号を輝度むらにあわせて滑らかに変化させることができ、投写形ディスプレイ内の輝度を均一にすることができる。このような補正方式では、補正精度は多少悪くなるが、LUTの容量を低減でき、システム規模を低減し、低価格化が可能である。調整終了後の手順は第一の実施例と同じで、スイッチ55を第二カメラ4側にし、第二カメラ4でマルチディスプレイ装置2を撮影し、輝度データを記憶装置52に保存し、これをその後の基準データとする。再調整以降の調整手順は第一の実施例と同じであるので省略する。

【0026】図10に、本発明の第三の実施例を示す。図1と同様のものには同じ番号をつけてあり、その説明は省略する。本実施例の特徴はマルチディスプレイ装置2のコンバーゼンスを第一の実施例と同様の方法で自動調整することである。図10は、図1の投写形ディスプレイ2a~2dに画面のコンバーゼンスを調整するため

50

9

のデジタルコンバーゼンス回路（以下デジコン）24を設けたマルチディスプレイ装置の例である。以下、本実施例のマルチディスプレイ装置2のコンバーゼンス調整について説明する。

【0027】マルチディスプレイ装置2の設置調整の際、先ず各投写形ディスプレイ2a～2dに例えば図11のようなクロスハッチパターンを赤、緑、青単色で表示させ、その都度画面を第一カメラ9で取り込み、A/D変換回路54を介してフレームメモリ51に格納する。そして制御回路53によりフレームメモリ51のデータから赤、緑、青のクロスハッチのずれ量を計算し、3色のコンバーゼンスが合うようにデジコン24を制御する。調整終了後の手順は第一の実施例と同じで、スイッチ55を第二カメラ4側にし、第二カメラ4でクロスハッチを表示したマルチディスプレイ装置2を撮影し、これを記憶装置52に保存し、その後の基準データとする。再調整以降の調整手順は第一の実施例と同じであるので省略する。

【0028】図12に、本発明の第四の実施例を示す。図1と同様のものには同じ番号をつけてあり、その説明は省略する。本実施例の特徴は、マルチディスプレイ装置2の設置調整の段階から第二カメラ4のみでホワイトバランス及びガンマ調整を行う点である。図12において第一の実施例と異なるのは、第一カメラ3及びスイッチ55がないこと、またフレームメモリ51と制御回路53との間に乗算器56を追加した点である。ここで、第二カメラ4は監視カメラなどを用いるため、マルチディスプレイ装置2の正面に配置されることは少ない。先に述べたが、マルチディスプレイ装置2の正面よりずれたところからカメラで取り込まれた輝度データは正確なホワイトバランスを現すことができない。そこであらかじめ正面からのずれ量に応じて係数kを算出し、これを上記輝度データに掛けることにより、正面から取り込んだ時のデータと同等にする。

【0029】図13にマルチディスプレイ装置2のスクリーン面と第二カメラ4との位置関係を示す。図13のX軸方向はスクリーン面へ向かって左右方向を示し、Y軸方向はスクリーン面へ向かって上下方向を示し、またZ軸方向はスクリーン面へ向かって前後方向を示している。ここで第二カメラ4が例えば図のようにスクリーン正面から左へ θ_1 、かつスクリーン正面から上方へ θ_2 だけずれていた場合、係数kは次のような関数fの式1で表わされる。

【0030】

$$k = f(\theta_1, \theta_2) \quad (式1)$$

関数fは、例えばスクリーンの特性から計算するか、あるいは移動可能なカメラの設置位置を任意に変えて、その都度マルチディスプレイ装置2の画面を取り込み、設置位置と輝度データの関係を実測し、それより関数fを近似すればよい。

(6)

10

【0031】以下、本実施例において、例えば、ホワイトバランス及びガンマ特性を調整する方法について説明する。また係数kは例えば記憶装置52内に保存しておき、乗算器にデータを送ればよい。最初に低輝度のホワイトバランスを調整する場合、入力端子10には、例えば20%白ラスタを入力し、マルチディスプレイ装置2を第二カメラ4で撮影する。この第二カメラ4の出力信号をA/D変換回路54を介してフレームメモリ51に格納する。制御回路53は格納された各デジタルデータから各投写形ディスプレイの例えば中心部の位置の輝度データを取り出し、これにあらかじめ算出しておいた係数kを掛け合わせ、第二カメラ4で取り込んだ輝度データをマルチディスプレイ装置2の正面で取り込んだデータと同等にする。それ以降の比較演算処理、及び各投写形ディスプレイのカットオフ回路22の制御方法は第一の実施例の設置調整の時と同じなので省略する。なお第一の実施例では設置調整とそれ以降の保守点検調整とで制御方法が異なったが、本実施例では保守点検以降も上記制御方法と同じである。

【0032】高輝度ホワイトバランス調整及びガンマ補正の場合も同様に第一の実施例と同じパターンを表示し、第二カメラ4で取り込んだ輝度データに、係数kを乗算し、各投写形ディスプレイのドライブ回路21またはガンマ補正回路13を制御する。また輝度むらやコンバーゼンス調整についても、輝度むら補正回路19やデジコン24を追加するだけで同様の手順で調整できるので説明は省略する。

【0033】以上のように本実施例によれば、係数kをあらかじめ算出しておくことで、マルチディスプレイ装置2の設置調整の時から移動式カメラを持ち込む必要はなく、第二カメラ4のみで調整することができる。なお上記実施例において、第二カメラ4の設置位置と輝度データとの関係が単純に係数kの乗算で計算できない場合は、輝度データを任意に変換できるように乗算器56の代わりにデータ変換器を用いればよい。図14にデータ変換器を用いた時の制御ユニット5の構成を示す。図中の57はデータ変換器で例えばLUTで構成され、第二カメラ4の設置位置にあわせて輝度データを任意に補正できる。それ以外の構成は図12と同じである。またデータ変換器57の制御は制御回路57で行えばよい。

【0034】図15に、本発明の第五の実施例を示す。図1と同様のものには同じ番号をつけてあり、その説明は省略する。本実施例の特徴は、第一の実施例においてマルチディスプレイ装置2の設置調整を第一カメラ3で行った作業をそれ以外、例えば輝度計による手動調整でホワイトバランス等を合わせる点である。図15において第一の実施例と異なるのは、第一カメラ3及びスイッチ55がないこと、また輝度計9を追加している点である。

【0035】以下、本実施例において、例えば、ホワイ

(7)

11

トバランス及びガンマ特性を調整する方法について説明する。マルチディスプレイ装置2の一回目の調整、即ち設置調整は例えば輝度計9を用いて各投写形ディスプレイのドライブ回路21、カットオフ回路22、及びガンマ補正回路13を手動で調整し、マルチディスプレイ装置2のホワイトバランス及びガンマ調整を行う。調整終了後、第二カメラ4でマルチディスプレイ装置2を撮影する。その後の動作は第一の実施例と同じで、各パターンを表示し、第二カメラ4からのデータを記憶装置52に保存し、このデータを二回目以降の調整の基準データとする。

【0036】マルチディスプレイ装置2の二回目以降の調整も同様で、各パターンを表示し、第二カメラ4で取り込んだデータと記憶装置52に保存しておいたデータとを比較、演算し、これらが一致するように各投写形ディスプレイのドライブ回路21、カットオフ回路22、及びガンマ補正回路13を制御する。ここでマルチディスプレイ装置2の一回目の調整を輝度計9を用いた手動調整を例にとったが、この一回目の調整はどのような調整方法でもよく、例えばスクリーン面接触形輝度計による手動調整や、熟練者の目視による手動調整であってもよい。また輝度むらやコンバーゼンス調整についても、輝度むら補正回路19やデジコン24を追加するだけで同様の手順で調整できるので説明は省略する。

【0037】以上のように本実施例によれば、マルチディスプレイ装置2の設置調整の際、移動式の第一カメラ3が用意できない場合でも、他にマルチディスプレイ装置2のホワイトバランスを調整できる手段があれば、二回目以降の調整を自動的に行うことができる。なお、マルチディスプレイ装置2の調整が二回目以降の場合でも、輝度計等で手動調整し、その後第二カメラ4で自動調整を行ってもななら問題は無い。

【0038】

【発明の効果】本発明は以上のように、マルチディスプレイ装置の自動調整装置において、マルチディスプレイを調整するのに最も適した位置に設置した第1のカメラによりマルチディスプレイを撮影してその情報に基づいて輝度等の調整作業を実行するとともに、調整済のマルチディスプレイを観客等に支障を与えない位置に設置した第2のカメラで撮影してそのデータを記憶する。その後の調整は第2のカメラを使用して行なうので、観客等に支障を与えることなく、調整作業を行なうことができる。また、調整の頻度も自由に設定することができる。また、第1のカメラにかえて輝度計を用いて装置の簡素化を図ることができる。さらに、マルチディスプレイを正面から撮影する場合の輝度等のデータが、マルチディスプレイに対してある角度から撮影した場合の変化率を予め検出しておくことにより、その変化を補正することにより、任意の位置に設置した1台の監視カメラで自動調整を達成することもできる。

12

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施例であるマルチディスプレイ装置の自動調整装置の構成図。

【図2】2個の投写形ディスプレイの入力信号レベルー輝度特性例を示した図。

【図3】2個の投写形ディスプレイの低輝度のみを調整した時の入力信号レベルー輝度特性例を示した図。

【図4】2個の投写形ディスプレイの高輝度を調整した時の入力信号レベルー輝度特性例を示した図。

【図5】2個の投写形ディスプレイのガンマ特性を調整した時の入力信号レベルー輝度特性例を示した図。

【図6】本発明の第二の実施例であるマルチディスプレイ装置の自動調整装置の構成図。

【図7】投写形ディスプレイの信号レベルに対する輝度むらを示した図。

【図8】LUTの出力信号の一例を示す図。

【図9】LUTの出力信号の一例を示す図。

【図10】本発明の第三の実施例であるマルチディスプレイ装置の自動調整装置の構成図。

【図11】投写形ディスプレイの画面上に表示するクロスハッチパターンの一例を示す図。

【図12】本発明の第四の実施例であるマルチディスプレイ装置の自動調整装置の構成図。

【図13】マルチディスプレイ装置のスクリーン面と第二カメラとの位置関係を示した図。

【図14】本発明の第四の実施例の中の制御ユニットの別の構成例を示した図。

【図15】本発明の第五の実施例であるマルチディスプレイ装置の自動調整システムの構成図。

【符号の説明】

2 マルチディスプレイ装置

3 第一カメラ

4 第二カメラ

5 制御ユニット

9 輝度計

10 映像信号入力端子

11、54 A/D変換器

12 拡大分割回路

13 ガンマ補正回路

14、17 D/A変換器

15 映像信号処理回路

16 LUT

18 LPF

19 輝度むら補正回路

21 ドライブ回路

22 カットオフ回路

23 CRT

24 デジコン

51 フレームメモリ

52 記憶装置

(8)

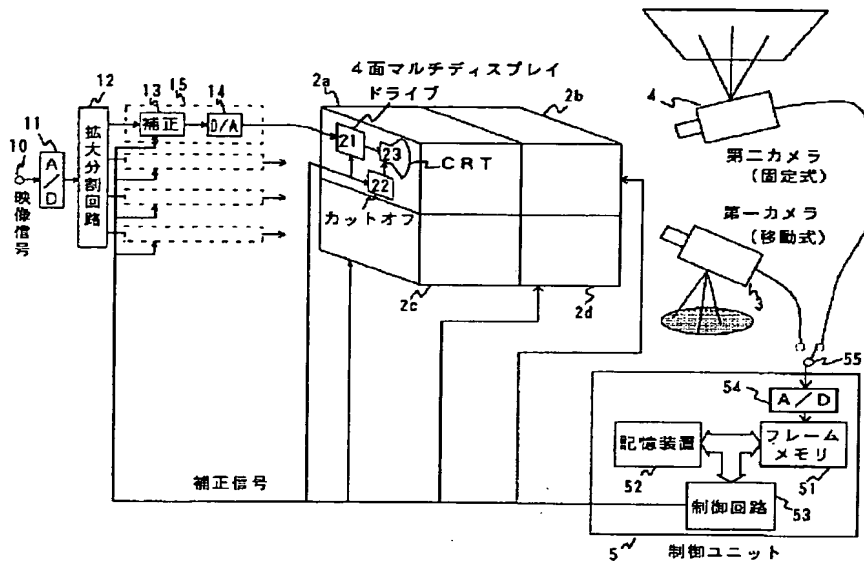
13

53 制御回路
55 スイッチ

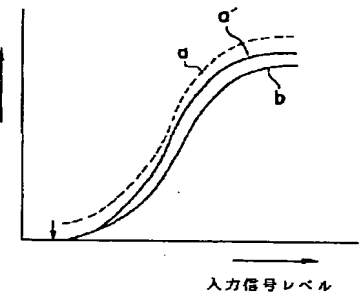
56 乗算器
57 データ変換器

14

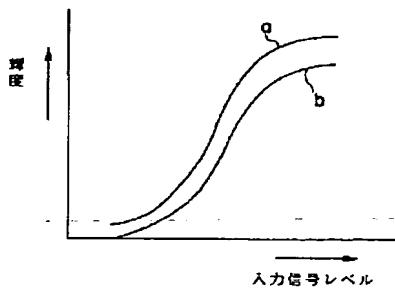
【図1】



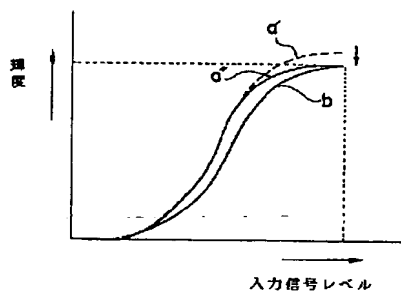
【図3】



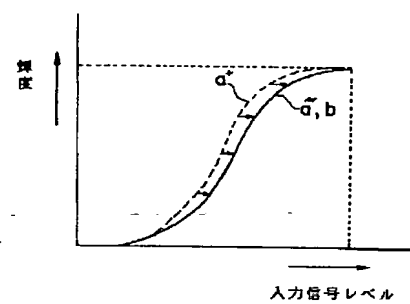
【図2】



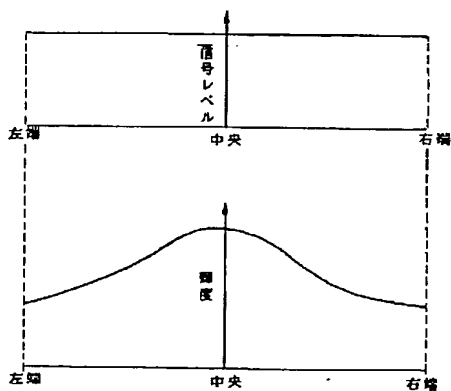
【図4】



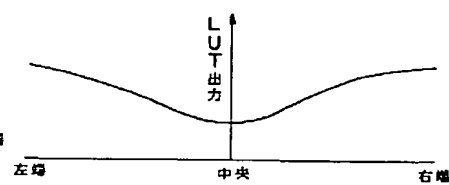
【図5】



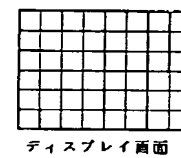
【図7】



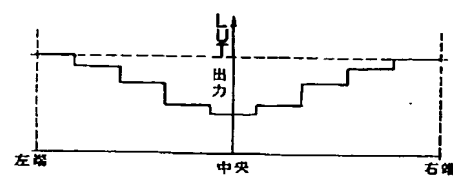
【図8】



【図11】

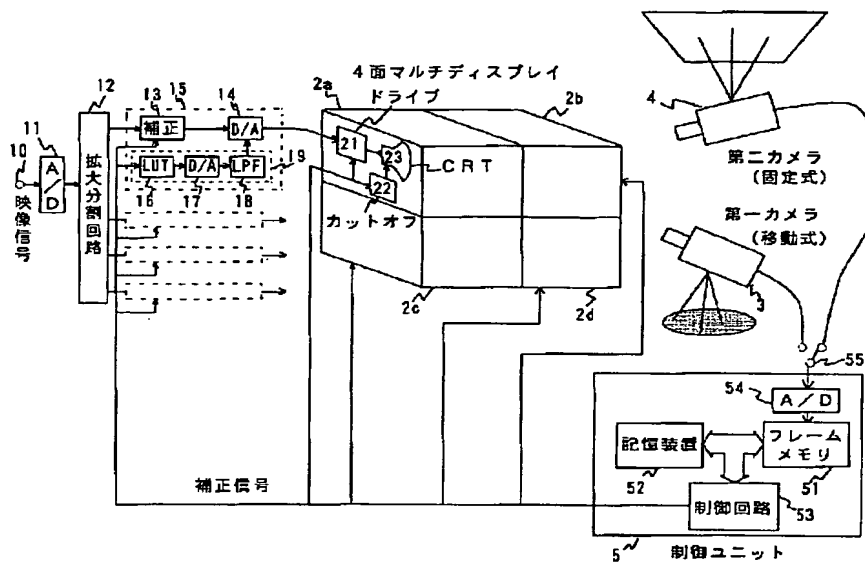


【図9】

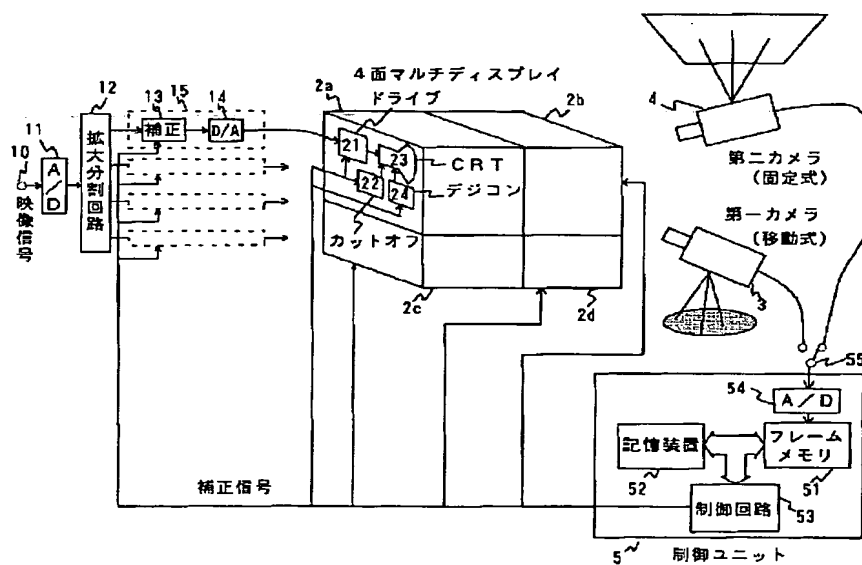


(9)

【図6】

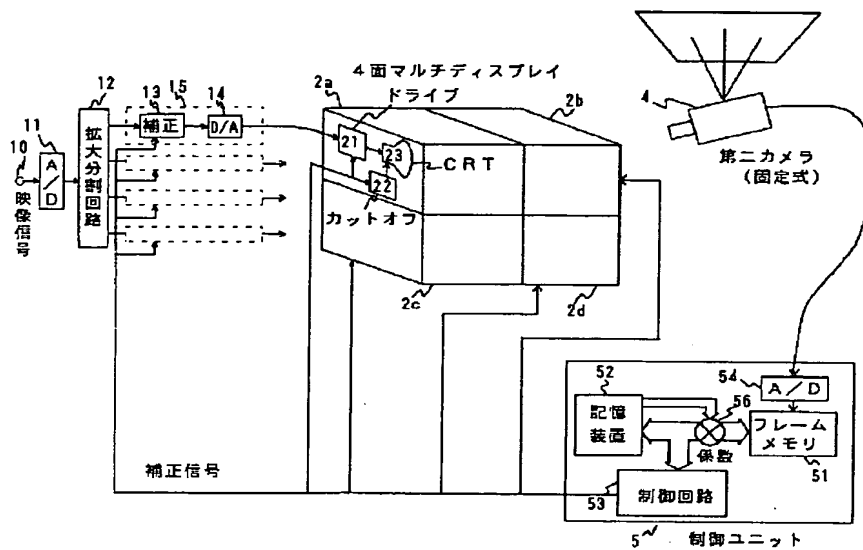


【図10】

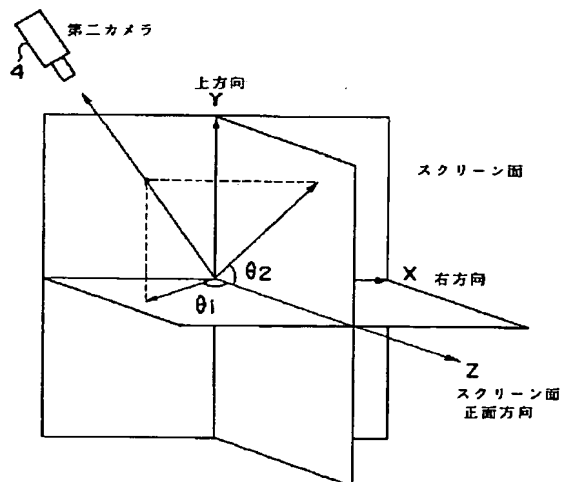


(10)

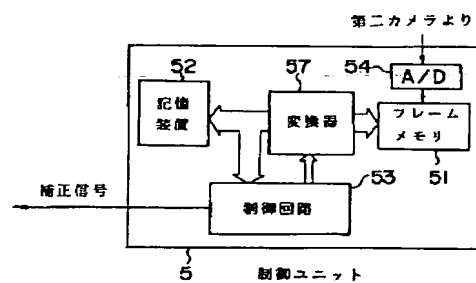
【図12】



【図13】

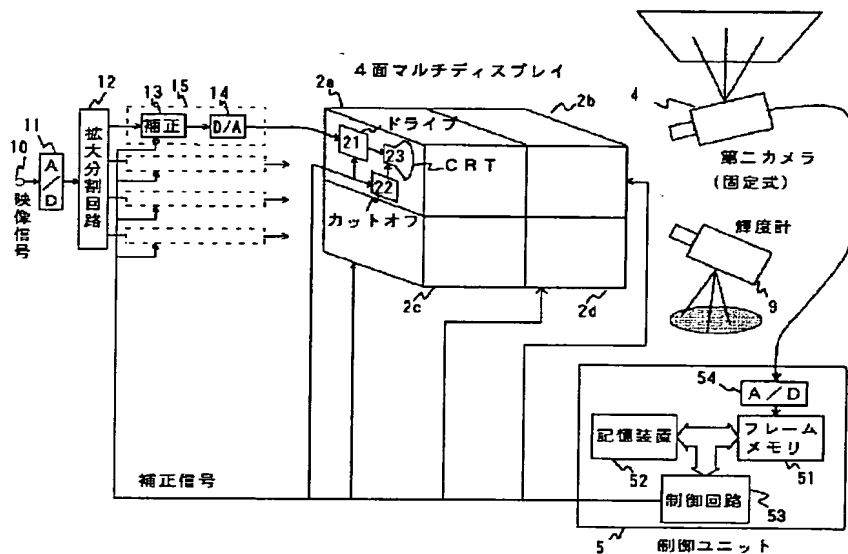


【図14】



(11)

【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 井上 文夫
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
 式会社日立製作所映像メディア研究所内

(72)発明者 近藤 邦彦
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
 式会社日立製作所AV機器事業部内
 (72)発明者 丸山 武
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
 式会社日立製作所AV機器事業部内